TT300 系列超声波测厚仪

使用说明书

郑州现代测控技术有限公司

郑州现代测控技术有限公司

地址：国家郑州经济技术开发区航海路东1071号电话：0371-60969116　60969117　　传真：0371-60969118

目　　次

1.概述……………………………………………………………3
1.1 适用范围……………………………………………………3
1.2 基本原理……………………………………………………3
1.3 基本配置及仪器各部分名称………………………………3
2.性能指标……………………………………………………………4
3.测量与操作……………………………………………………………5
3.1 测量准备……………………………………………………5
3.2 设定探头频率………………………………………………5
3.3 声速调整……………………………………………………5
3.4 测量厚度……………………………………………………6
3.5 测量声速……………………………………………………6
3.6 设置限界……………………………………………………6
3.7 接收增益设置………………………………………………7
3.8 设置测量单位和显示分辨率………………………………8
3.9 最小测量值捕捉……………………………………………9
3.10 二点校准……………………………………………………9
3.11 厚度值存储…………………………………………………11
3.12 查看存储内容………………………………………………11
3.13 删除…………………………………………………………11
3.14 显示亮度调节………………………………………………13
3.15 背光…………………………………………………………14
3.16 低电压指示…………………………………………………14
3.17 关机方式……………………………………………………15
3.18 打印…………………………………………………………15
3.19 与 PC 机通讯………………………………………………16
4.测量技术……………………………………………………………17
5.测量误差的预防方法……………………………………………19
6.注意事项……………………………………………………………20
7.维修……………………………………………………………20
附表 1:
仪器型号及性能指标……………………………………………21
附表 **2:**
各种材料的声速……………………………………………………22

郑州现代测控技术有限公司

1 概述

1.1　适用范围

TT300 系列超声波测厚仪（包括基本型 TT310、高温型 TT320、铸铁型 TT340），采用超声波测量原理，适用于能使超声波以一恒定速度在其内部传播, 并能从其背面得到反射的各种材料厚度的测量。

此仪器可对各种板材和各种加工零件作精确测量，另一重要方面是可以对生产设备中各种管道和压力容器进行监测，监测它们在使用过程中受腐蚀后的减薄程度。可广泛应用于石油、化工、冶金、造船、航空、航天等各个领域。

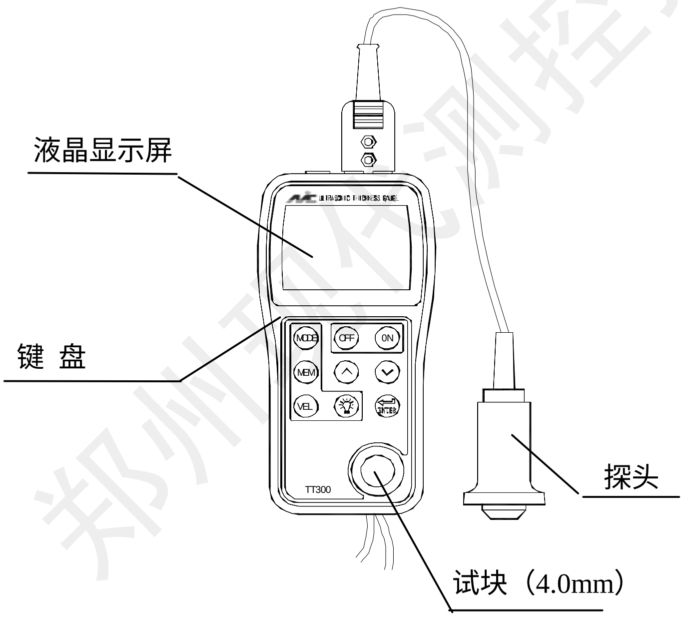
1.2　基本原理

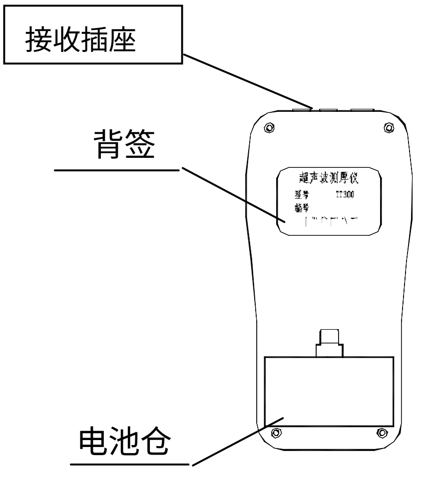
超声波测量厚度的原理与光波测量原理相似。探头发射的超声波脉冲到达被测物体并在物体中传播，到达材料分界面时被反射回探头，通过精确测量超声波在材料中传播的时间来确定被测材料的厚度。

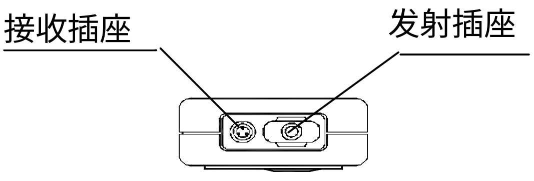
1.3　基本配置及仪器各部分名称

1.3.1 基本配置：	主　机	1 台	
	5 MHz 探头	1 支	
	5 MHz 高温探头	1 支	（仅 TT320 配）
	2 MHz 高功率探头	1 支	（仅 TT340 配）
	耦合剂	1 瓶	
	主机保护套	1 个	
1.3.2 选购件：	通讯电缆	1 根	（仅 TT300 配）
	通讯软件		
	2MHz 探头		
	10MHz 探头		
	标准试块		
	TA220S 打印机		

1.3.3 仪器各部分名称(见下图)







郑州现代测控技术有限公司

液晶屏显示：

F1------存储测量值的文件号（仅 TT300 有此功能）

5M------探头频率

LIMIT------报警设置

MENU------菜单

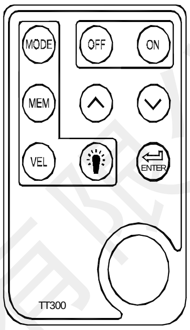
凸------耦合标志

BATT------低电压标志

MIN------最小捕捉标志

HIGH（LOW）------增益指示

键盘功能说明：



ON------开机键

OFF------关机键

MODE------功能选择键

MEM------存储键

VEL------声速键

ENTER------二点校准；配合功能键操作使用。

∧　　-------声速、厚度调整；菜单光标移动键

∨　　-------声速、厚度调整；菜单光标移动键

------背光

2　性能指标

测量范围：0.75mm~300.0mm

显示分辨率：0.01mm 或 0.1mm (100.0mm 以下)

0.1mm　(99.99mm 以上)

示值误差：±（1% *H*+0.1 ）mm

其中 *H* 为标准厚度块的实际值。

管材的测量下限（钢）：*Φ*20mm×3.0mm(5MHz 探头)，

*Φ*15mm×2.0mm(10MHz 探头)，

示值误差不超过±0.1mm。

以上为 TT300 的性能指标，其他型号仪器的性能指标见附表 1

声速调节范围：1000 m/s～9999m/s

已知厚度反测声速：测量范围 1000m/s～9999m/s， 试块厚度≤20mm 时，声速测量精度为±1mm/H×100%； 试块厚度>20mm 时，声速测量精度为±5%

使用环境温度：0℃～40℃

电源：二节 5 号干电池

功耗：工作电流＜20mA (3V 不带背光)

外形尺寸：152mm×74 mm×35 mm

重量：370g

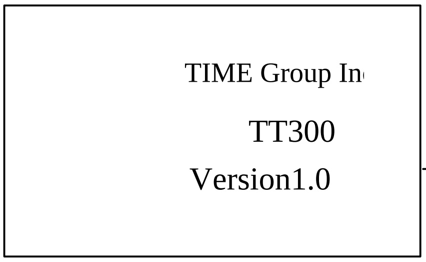
郑州现代测控技术有限公司

3 测量与操作

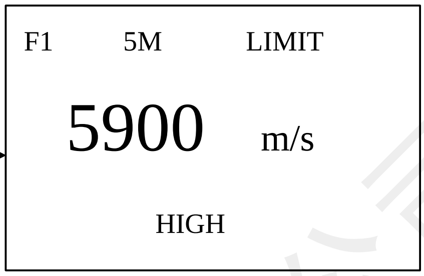
3.1 测量准备

1）将探头插头插入主机探头插座。

2）按住ＯＮ键直到屏幕出现显示，屏幕显示过程如下图所示：

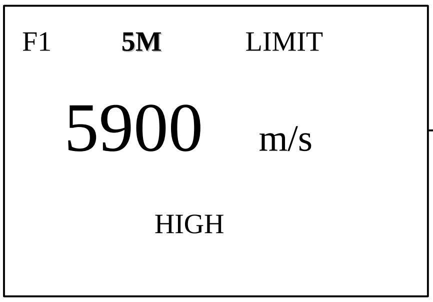


上次关机前使用的声速

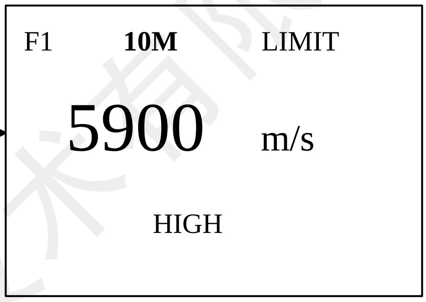


3.2 设定探头频率

1）按 MODE 键移动光标至下图位置：



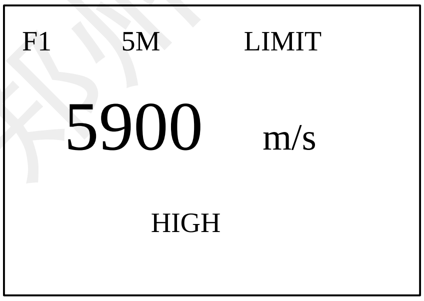
2）按 ENTER 键改变设定值



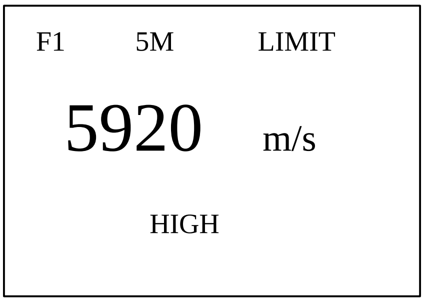
每按一次 ENTER 键将依次显示 2M(2MHz)、5M(5MHz)、10M(10MHz)、H2M（2MHz 高功率）需要设定的探头频率。

3.3 声速调整

如果当前屏幕显示为厚度值，按 **VEL** 键进入声速状态，屏幕将显示当前声速存储单元的内容。每按一次，声速存储单元变化一次，可循环显示五个声速值。如果希望改变当前显示声速单元的内容，用 ∧ 或 ∨ 键调整到期望值即可，同时将此值存入该单元。



按 VEL 键进入声速状态

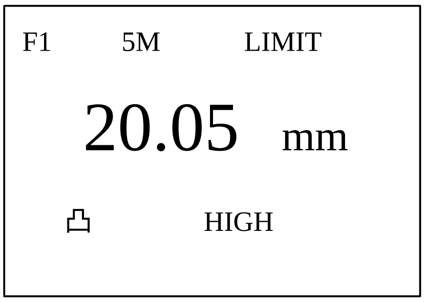


用∧或∨键调整后的值

3.4 测量厚度

先设置好声速，然后将耦合剂涂于被测处，将探头与被测材料耦合即可测量，屏幕将显示被测材料厚度，拿开探头后，厚度值保持，耦合标志消失。如图：

探头与被测材料耦合



拿开探头后

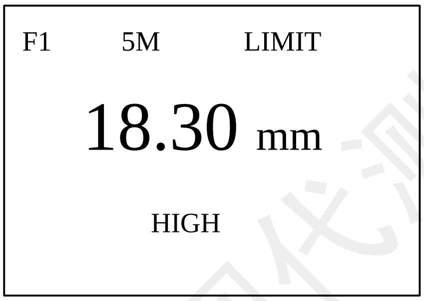
说明：当探头与被测材料耦合时，显示耦合标志。如果耦合标志闪烁或不出现说明耦合不好。

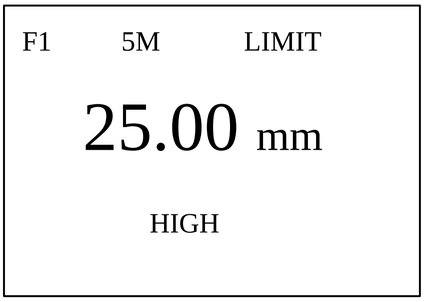
3.5 测量声速

如果希望测量某种材料的声速,可利用已知厚度试块测量声速。先用游标卡尺或千分尺测量试块，准确读取厚度值。将探头与已知厚度试块耦合，直到显示出一厚度值，拿开探头后，用∧或∨键将显示值调整到实际厚度值，然后按 VEL 键即可显示出被测声速，同时该声速被存入当前声速存储单元,声速测量必须选择足够厚度的测试块，推荐最小壁厚为 20.0mm,进行声速测量时应关闭最小值捕捉和二点校准功能。

例：若测量厚度为 25.0mm 材料的声速，操作如下：

a.任选一个声速测量，测出某一厚度值如图： b.用∧或∨键将显示值调整到 25.00mm，如图：





c.按 VEL 键显示出被测声速,显示如图:

3.6 设置限界（仅 TT300 有此功能）

TT300 具有测量值超限报警功能，当测量值低于报警下限或高于报警上限时，蜂鸣器鸣响。报警限界设

郑州现代测控技术有限公司

置如下：

1)按 MODE 键移动光标至 LIMIT 功能如图:

F1　　5M　　**LIMIT**

5900　m/s

HIGH

2）按 **ENTER** 键分别显示原设定的下限或上限（如图），用 ∧ 或 ∨ 键设置新的下限或上限。

F1　　5M　　LIMIT

0.75　mm

Low limit

HIGH

设置下限

F1　　5M　　LIMIT

300.0 mm

High limit

HIGH

设置上限

3）按 VEL 键或 MODE 键或进行测量退出限界设置。

3.7 接收增益设置

两种接收增益选择，LOW（低增益）、HIGH（高增益）。增益 LOW 档主要用于测量散射大、声吸收小的粗晶材料如：铸铝、铸铜等金属铸件。设置步骤如下：

1)按 MODE 键将光标移至菜单（MENU）如图:

F1　　5M　　LIMIT

5900m/s

HIGH

2)按 ENTER 键进入主菜单，用∧或∨ 键移动光标至系统设置（System setup）如图:

System　setup

Function　setup

[ENTER]　to　select

↓to down

郑州现代测控技术有限公司

3) 按 **ENTER** 键进入 System setup 菜单如图：

Unit：　　METRIC
Gain:　　　　LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]　to　select
↓ to down

4) 按 ∧ 或 ∨ 键移动光标至 Gain 设置，如图：

Unit：　　METRIC
Gain:　　　　LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]　to　select
↑ to up　　↓ to down

5）用 **ENTER** 键可选择 LOW 或 HIGH 如图：

Unit：　　METRIC
Gain:　　　　HIGH
Resolution：HIGH
ENTER]　to　select
↑to up　　↓to down

6）按 **VEL** 键可退出设置如图

F1　5M　LIMIT
5900　m/s
HIGH

7）按 MODE 键可退到上层菜单。

在以上设置过程中若进行测量可随时进入测量状态。

3.8 设置测量单位和显示分辨率

TT300 有两种显示分辨率 0.1mm 和 0.01mm,TT310、TT320、TT340 显示分辨率 0.1mm。有两种测量单位米制和英制，可通过菜单选择，设置步骤如下：

1）按 MODE 键将光标移至菜单（MENU）如图:

F1　5M　LIMIT
5900　m/s
HIGH

2)按 ENTER 键进入主菜单，用∧或∨键移动光标　至系统设置（System setup）如图:

System　setup
Function　setup
[ENTER]　to　select
↓ to down

3) 按 **ENTER** 键进入 System setup，按 ENTER 键循环显示 METRIC（米制）和 IMPERIAL（英制）如图：

Unit：　　METRIC
Gain:　　　　LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]　to　select
↓ to down

4) 按 ∧ 或 ∨ 键选择 Resolution，按 ENTER 键循环显示 HIGH（0.01mm）和 LOW(0.1mm)如图：

郑州现代测控技术有限公司

```
Unit：    METRIC
Gain:        LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]   to   select
↑ to up      ↓ to down
```

5）按 **MODE** 键可退到上层菜单，按 **VEL** 键或进行测量退出当前设置状态。

3.9 最小测量值捕捉

最小测量值捕捉是捕捉一组测量值中最小的数值。当探头与工件耦合时，显示实际测量值，当探头抬起时，显示刚才测量中的最小值，并且最小值标志 MIN 闪烁几秒，如果在 MIN 闪烁期间继续测量，前面的测量值将继续参加最小值捕捉，MIN 停止闪烁后再进行测量，重新进行最小测量值捕捉，最小测量值捕捉的设置如下：

1）按 **MODE** 键选择菜单如图:

```
F1      5M      LIMIT

   5900    m/s

                 HIGH
```

2）按 **ENTER** 键选择 System setup 功能如图:

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↓ to down
```

3) 按 **ENTER** 键进入 System setup 如图：

```
Unit：    METRIC
Gain:        LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]   to   select
↓ to down
```

4) 按 ∧ 或 ∨ 键选择 Min capture 如图：

```
Gain:        LOW
Resolution：HIGH
Min capture：  OFF
[ENTER]   to   select
↑ to up   ↓ to down
```

5）按 **ENTER** 键循环显示 ON（打开最小测量值捕捉功能）、OFF（关闭最小测量值捕捉功能）。当打开最小测量值捕捉功能时，退出设置后显示屏上有 MIN 指示。按 **MODE** 键可退到上层菜单，按 VEL 键或进行测量，退出设置状态。

3.10 二点校准

选择与被测物的材料、声速及曲率相同的两个标准试块，其中一个试块的厚度等于或略高于测量范围的上限，另一个试块的厚度尽可能接近测量范围的下限，进行二点校准可以提高测量精度，进行二点校准之前应先关闭最小值捕捉功能，选择功能设置菜单（Function setup）中的删除校准值(Erase CAL data)功能,删除以前的校准值,然后将二点校准功能打开。二点校准操作步骤如下：

1.二点校准功能设置：

1）按 **MODE** 键将光标移至 MENU 如图:

```
F1        5M        LIMIT
     5900     m/s
                     HIGH
```

2）按 **ENTER** 键进入主菜单，用∧或∨键移动光标至系统设置（System setup）如图：

```
System   setup
Function   setup

[ENTER]    to    select
↓  to down
```

3) 按 **ENTER** 键进入 System setup 如图：

```
Unit：      METRIC
Gain:          LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]    to    select
↓  to down
```

4) 按 ∧ 或 ∨ 键选择 2-Point CAL 如图：

```
Resolution：  HIGH
Min capture：   OFF
2-Point CAL：   ON
[ENTER]    to    select
↑   to  up   ↓  to down
```

5)按 **ENTER** 键循环显示 ON(打开二点校准)、OFF(关闭二点校准)。

6)按 **VEL** 键或进行一次测量可退出设置，如果二点校准被设置为 ON，那么在测量状态可随时进行二点校准。

2.校准操作：

1)在厚度显示状态按 ENTER 键进入二点校准，屏幕提示校准薄块，显示如图:

```
F1        5M        LIMIT
Thin calibration
     2.89     mm
                     HIGH
```

2)测量薄的标准试块，用 ∧ 或 ∨ 键将测量值调整到标准值, 然后按 **ENTER** 键，屏幕提示校准厚块，显示如图:

```
F1   5M    LIMIT   MENU
Thick calibration
     3.00     mm
          HIGH
```

3)测量厚的标准试块,用∧或∨键将测量值调整到标准值，然后按 **ENTER** 键，完成校准操作，可进行测量

测量管材时，由于声阻抗的匹配和耦合的情况会影响测量误差，为了准确测量管材的厚度，在测量管材

郑州现代测控技术有限公司

时最好选择与被测物的材料、声速及曲率相同的两个标准试块进行二点校准。

3.11 厚度值存储

厚度值存储分 5 个文件,每个文件可存 100 个测量值。存储数据之前先要设定文件号。如果选择当前文件号，测量后可直接按 MEM 键将测量值存入。文件号设定步骤如下：

1）用 **MODE** 键将光标移至下图位置：

F1	5M	LIMIT
20.00 mm		
HIGH		

2）按 **ENTER** 键，文件号按 F1~F5 可循环显示，按 **VEL** 键或进行一次测量可退出设置，文件号设定好之后，每次测量完可按 **MEM** 键将测量值存入文件，存储完成后显示一次“ Memory ”进行提示。

3.12 查看存储内容

1）按 **MODE** 键将光标移至下图 F1 位置，然后选择文件号，显示如图:

F1	5M	LIMIT
20.00 mm		
HIGH		

2) 按 **MEM** 键可进入查看存储内容状态，显示如下：

F1	5M	LIMIT
No. 001	Total：100	
25.05 mm		
[ENTER] to erase		
HIGH		

说明：No.表示当前显示的存储数据的序号，Total：表示当前文件中存储数据的总数量。

3) 按 ∧ 或 ∨ 可查看存储的全部数据。

3.13 删除

3.13.1 删除任意存储值

在查看存储数据状态，按 **ENTER** 键可删除当前显示的存储值。步骤如下：

郑州现代测控技术有限公司

1）进入查看存储数据状态(操作见 4.12) 如图：

```
F1      5M      ALARM
No. 001    Total：100
     25.05 mm
[ENTER]  to  erase

HIGH
```

2）按 **ENTER** 键删除当前值，显示下一个存储值，如图：

```
F1      5M      ALARM
No. 001    Total：099
     24.99 mm
[ENTER]  to  erase

HIGH
```

3.13.2 删除当前文件及所有数据

1)按 MODE 键将光标移至 MENU 如图：

```
F1      5M      LIMIT

     25.05 mm

HIGH
```

2）按 ENTER 键进入主菜单，如图:

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↓to down
```

3)按 ∨ 键选择功能设置，显示如下：

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↑ to up
```

4）按 ENTER 键进入功能设置菜单（Function setup）显示如下：

```
Print file
Print all data
Send data to PC
NTER]  to  select
↓ to down
```

郑州现代测控技术有限公司

5）按 ∨ 或 ∧ 键将光标移至删除当前文件（Erase file）位置如图：

```
Print all data
Send data to PC
Erase file
[ENTER]   to   select
↑to up   ↓to down
```

6）按 **ENTER** 键确认删除当前文件（Erase file），删除完成有蜂鸣声提示，显示返回菜单状态，删除信息显示如图：

```
Erase  file1
```

7）按 ∨ 或 ∧ 键将光标移至删除所有数据（Erase all data）位置如图：

```
Send data to PC
Erase file
Erase all data
[ENTER]   to   select
↑to up   ↓to down
```

8)按 **ENTER** 键确认删除所有数据（Erase all data），删除完成有蜂鸣声提示，显示返回菜单状态。删除信息显示如图：

```
Erase all data
```

3.14 显示亮度调节

1) 按 **MODE** 键将光标移至 MENU 位置如图：

```
F1        5M        LIMIT

      25.00 mm

HIGH
```

2) 按 **ENTER** 键进入主菜单，如图:

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]    to    select
↓ to down
```

郑州现代测控技术有限公司

3）按∨ 键将光标移至功能设置（Function setup），显示如下：

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↑ to up
```

4）按 ENTER 键进入功能设置菜单，用 ∧ 或 ∨ 键移动光标至设置亮度位置（Set brightness）如图:

```
Erase all data
 Erase CAL data
 Set brightness
  [ENTER]  to  select
 ↑ to up
```

5）按 ENTER 键选择“Set brightness”，显示如下：

```
Brightness：04
[ENTER] to  Esc
[ ↑ ] to darken
[ ↓ ] to lighter
```

6）按 ∧ 或 ∨ 键可调节显示的亮度，按 **ENTER** 键退出设置。

3.15 背光

在任何时候按 键可实现背光的开、关转换。

3.16 低电压指示

如果屏幕显示 BATT 标志，说明电池电压已低落，应及时更换电池后再继续使用。

```
F1        5M        LIMIT

       5900m/s

                BATT
MIN    HIGH
```

郑州现代测控技术有限公司

3.17 关机方式

具有自动关机和手动关机两种关机方式，约二分钟不进行任何操作，将自动关机，按 OFF 键可随时手动关机。

3.18 打印（仅 TT300 有此功能）

用通讯电缆将 TT300 与现代公司的微型打印机相连，通过菜单选择可打印测量结果。操作如下：

1)按 MODE 键将光标移至 MENU 如图：

```
F1        5M        LIMIT

      25.0mm

                    HIGH
```

2)按 ENTER 键进入主菜单，用∨ 或∧ 键移动光标至功能设置（Funcyion setup）如图：

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↑ to up
```

3）按 ENTER 键进入功能菜单，如图：

```
Print file
Print all data
Send data to PC
NTER]  to  select
↓ to down
```

4）按 **ENTER** 键确认打印当前文件（Print file），打印完成有蜂鸣声提示，显示返回菜单状态，打印信息显示如图：

```
Print  file
```

5）用 ∨ 或 ∧ 键将光标移至 Print all data 位置，按 ENTER 键确认打印所有存储值（Print all data），打印完成有蜂鸣声提示，显示返回菜单状态，打印信息显示如图：

```
Print all data
```

郑州现代测控技术有限公司

3.19 与 PC 机通讯（仅 TT300 有此功能）

通讯协议如下：

波特率：可设置为 9600，4800，2400，1200。

起始位：1

数据位：8

停止位：1

校验：无

波特率设置如下：

1）按 MODE 键将光标移至 MENU 如图:

```
F1     5M      ALARM

   5900    m/s


               HIGH
```

2)按 ENTER 键进入主菜单，用∧或∨ 键移动光标至系统设置（System setup）如图:

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↓ to down
```

3) 按 **ENTER** 键进入 System setup 如图：

```
Unit：      METRIC
Gain:          LOW
Resolution：HIGH
[ENTER]   to   select
↓ to down
```

4) 按 ∧ 或 ∨ 键选择 Baud Rate 如图：

```
2-Point CAL:  ON
Commset：simplex
Baud Rate：  9600
[ENTER]   to   select
↑to up    ↓to down
```

5)按 ENTER 键循环显示 9600，4800，2400，1200。

6)按 VEL 键或进行一次测量可退出设置。

用通讯电缆将 TT300 与 PC 机相连，通过菜单选择可发送测量结果。操作如下：

1)按 MODE 键将光标移至 MENU 如图：

```
F1     5M      ALARM

     25.0mm


               HIGH
```

2）按 ENTER 键进入主菜单，用∧或∨键移动光标至功能设置（Function seyup）如图：

```
System  setup
Function  setup

[ENTER]   to   select
↑ to up
```

郑州现代测控技术有限公司

3）按 ENTER 键进入功能菜单，用 ∧ 或 ∨ 键移动光标至发送数据（Send data to PC）如图：

```
Print file
Print all data
Send data to PC
NTER]  to  select
↑ to up    ↓ to down
```

4）按 **ENTER** 键确认发送数据，屏幕显示：Send datato PC，发送完成有蜂鸣声提示，返回菜单状态，显示如图：

```
Send data to PC
```

注意：在使用 DataView for TT300 通讯软件与 PC 机通讯时，应将通讯方式设置（Comm set）为 DUPLEX，显示如图：

```
2-Point CAL:  ON
Comm  set      :
DUPLEX
Baud Rate： 9600
[ENTER]  to  select
↑to up   ↓to down
```

4 测量技术

4.1 清洁表面

测量前应清除被测物体表面所有的灰尘、污垢及锈蚀物，铲除油漆等复盖物。

4.2 提高粗糙度要求

过份粗糙的表面会引起测量误差，甚至仪器无读数。测量前应尽量使被测材料表面光滑，可使用磨、抛、锉等方法使其光滑。还可使用高粘度耦合剂。

4.3 粗机加工表面

粗机加工表面（如车床或刨床）所造成的有规则的细槽也会引起测量误差，弥补方法同 4.2，另外调整探头串音隔层板（穿过探头底面中心的金属薄层）与被测材料细槽之间的夹角，使隔层板与细槽-相互垂直或平行，取读数中的最小值作为测量厚度，可取得较好效果。

4.4 测量圆柱型表面

测量圆柱型材料，如管子、油桶等，选择探头串音隔层板与被测材料轴线之间的夹角至关重要。简单地说，将探头与被测材料耦合，探头串音隔层板与被测材料轴线平行或垂直，沿与被测材料轴线方向垂直地缓慢摇动探头，屏幕上的读数将有规则地变化，选择读数中的最小值，作为材料的准确厚度。

选择探头串音隔层板与被测材料轴线交角方向的标准取决于材料的曲率，直径较大的管材，选择探头串音隔层板与管子轴线垂直，直径较小的管材，则选择与管子轴线平行和垂直两种测量方法，取读数中的最小值作为测量厚度。

4.5 复合外形

当测量复合外形的材料（如管子弯头处）时可采用 5.4 介绍的方法，所不同的是要进行二次测量，分别读取探头串音隔层板与轴线垂直与平行的两个数值，其较小的一个数作为该材料在测量点处的厚度。

4.6 不平行表面

为了得到一个令人满意的超声响应，被测材料的另一表面必须与被测面平行或同轴，否则将引起测量误差或根本无读数显示。

4.7 材料的温度影响

材料的厚度与超声波传播速度均受温度的影响，若对测量精度要求较高时，可采用试块对比法，即用相同材料的试块在相同温度条件进行测量，并求得温度补偿系数，用此系数修正被测工件的实测值

4.8 大衰减材料

对于一些如纤维、多孔、粗粒子材料，它们会造成超声波的大量散射和能量衰减，以致出现反常的读数甚至无读数（通常反常的读数小于实际厚度），在这种情况下，则说明该材料不适于用此测厚仪测试。

4.9 参考试块

对不同材料在不同条件下进行精确测量，校准试块的材料越接近于被测材料，测量就越精确。理想的参考试块将是一组被测材料的不同厚度的试块，试块能提供仪器补偿校正因素（如材料的微观结构、热处理条件、粒子方向、表面粗糙等）。为了满足最大精度测量的要求，一套参考试块将是很重要的。

在大部分情况下，只要使用一个参考试块就能得到令人满意的测量精度，这个试块应具有与被测材料相同的材质和相近的厚度。取均匀被测材料用千分尺测量后就能作为一个试块。

对于薄材料，在它的厚度接近于探头测量下限时，可用试块来确定准确的低限。不要测量低于下限厚度的材料。如果一个厚度范围是可以估计的，那么试块的厚度应选上限值。

当被测材料较厚时，特别是内部结构较为复杂的合金等，应在一组试块中选择一个接近被测材料的，以便于掌握校准。

大部分锻件和铸件的内部结构具有方向性，在不同的方向上，声速将会有少量变化，为了解决这个问题，试块应具有与被测材料相同方向的内部结构，声波在试块中的传播方向也要与在被测材料中的方向相同。

在一定情况下，查已知材料的声速表，可代替参考试块，但这只是近似地代替一些参考试块，在一些情况下，声速表中的数值与实际测量有别，这是因为材料的物理及化学情况有异。这种方法常被用来测低碳钢，但只能作为粗略测量。

TT300 超声测厚仪具有测量声速的功能，故可先测量出声速，再以此声速对工件进行测量。

4.10 测量中的几种方法

a）单测量法：在一点的测量。

b）双测量法：在一点处用探头进行两次测量，两次测量中探头串音隔层板要互相垂直。选择读数中的最小值作为材料的准确厚度。

c）多点测量法：在某一测量范围内进行多次测量，取最小值为材料厚度值。

4.11 探头的选择

型号	特性描述	频率(MHZ)	接触面积的直径	测量范围	允许接触温度
DA303	通用	2	16.2mm	5.0mm～300.0mm（钢）	-10～60℃
TSTU32 (仅用于 TT340）	高功率	2	22mm	5.0mm～300.0mm（钢） 40mm 以下(灰铸铁 HT200)	-10～60℃
5PΦ10	通用	5	12mm	1.2mm～225.0mm（钢）	-10～60℃
5PΦ10/90°	通用	5	12mm	1.2mm～225.0mm（钢）	-10～60℃
DA312	薄件	10	7.6mm	0.75mm～25.0mm（钢）	-10～60℃
ZW5PΦ10 (仅用于 TT320）	高温	5	14mm	5.0mm～80.0mm	300℃以下

地址：国家郑州经济技术开发区航海路东1071号电话：0371-60969116　60969117　　传真：0371-60969118

4.12 探头串音隔层板磨损对测量会造成影响，出现下列现象时应更换探头。

1．测量不同的厚度时，其测量值总显示某一值。

2．插上探头不进行测量就有回波指示或有测量值出现。

4.13 铸件测量

铸件测量有其特殊性。铸件材料的晶粒比较粗大，组织不够致密，在加上往往处于毛面状态就进行测量，因此使测量遇到叫大的困难。

首先是晶粒的粗大和组织不致密性造成声能的极大衰减，衰减是由材料对声能的散射和吸收造成的。衰减的程度与晶粒尺寸和超声频率是有密切关系的，相同频率下衰减随晶粒直径的增大而增大，但有一最高点，超过这一点，晶粒直径再增大，衰减基本趋于一固定值。对于不同频率的衰减随频率的增大而增大。

其次，由于晶粒粗大和铸造中存在粗大异相组织时，将产生异常反射，即草状回波或树状回波，使测厚出现错误读数，造成误判。

另外，随着晶粒的粗大，金属结晶方向上的弹性各向异性表现得更为显著，从而使不同方向上的声速造成差异，最大差异甚至可达 5.5%。而且工件内不同位置上组织的致密性也不一致，这也将造成声速的差异。这些都将产生测量的不准确。因此对铸件测量要特别小心。

对铸件测量时应注意：

1．在测量表面不加工的铸件时，必须采用粘度较大的机油、黄油和水玻璃作耦合剂。

2．最好用与待测物相同的材料，测量方向与待测物也相同的标准试块校准材料的声速。

3．必要时可进行两点校准。

5 测量误差的预防方法

5.1 超薄材料

使用任何超声波测厚仪，当被测材料的厚度降到探头使用下限以下时，将导致测量误差，必要时，最小极限厚度可用试块比较法测得。

当测量超薄材料时，有时会发生一种称为“双重折射”的错误结果，它的结果为显示读数是实际厚度的二倍，另一种错误结果被称为“脉冲包络、循环跳跃”，它的结果是测得值大于实际厚度，为防止这类误差，测临界薄材时应重复测量核对。

5.2 锈斑、腐蚀凹坑等

被测材料另一表面的锈斑凹坑等将引起读数无规则地变化，在极端情况下甚至无读数，很小的锈点有时是很难发现的。当发现凹坑或感到怀疑时，这个区域的测量就得十分小心，可选择探头串音隔层板不同角度的定位来作多次测试。

5.3 材料识别错误

当用一种材料校正了仪器后，又去测试另一种材料时，将发生错误的结果，应注意选择正确的声速。

5.4 探头的磨损

探头表面为丙烯树脂,长期使用会使粗糙度增高,导致灵敏度下降，用户在可以确定为此原因造成误差的情况下，可用砂纸或油石少量打磨探头表面使其平滑并保证平行度。如仍不稳定，则需更换探头。

5.5 层迭材料、复合材料

要测量未经耦合的层迭材料是不可能的，因超声波无法穿透未经耦合的空间。又因超声波不能在复合材料中以匀速传播，所以用超声反射原理测量厚度的仪器均不适于测量层迭材料和复合材料。

5.6 金属表面氧化层的影响

有些金属可在其表面产生较致密的氧化层，例如铝等，这层氧化层与基体间结合紧密，无明显界面，但超声波在这两种物质中的传播速度是不同的，故会造成误差，且氧化层厚度不同误差的大小也不同，请用户在使用时加以注意，可以在同一批被测材料中选择一块用千分尺或卡尺测量制成样块，对仪器进行校准。

5.7 反常的厚度读数

操作者应具备辨别反常读数的能力，通常锈斑、腐蚀凹坑、被测材料内部缺陷都将引起反常读数。解决办法可参考第 5、6 章。

地址：国家郑州经济技术开发区航海路东1071号电话：0371-60969116　60969117　　传真：0371-60969118

郑州现代测控技术有限公司

5.8 耦合剂的使用和选择

耦合剂是用来作为探头与被测材料之间的高频超声能量传递的。如果选择种类或使用方法不当将有可能造成误差或耦合标志闪烁，无法测值。耦合剂应适量使用，涂沫均匀。

选择合适种类的耦合剂是重要的，当使用在光滑材料表面时，低粘度的耦合剂（如随机配置的耦合剂、轻机油等）是很合适的。当使用在粗糙材料表面，或垂直表面及顶面时，可使用粘度较高的耦合剂（如甘油膏、黄油、润滑脂等）。

各种配方的耦合剂各地均有售。

6 注意事项

6.1 试块的清洁

由于使用随机试块对仪器进行检测时，需涂耦合剂，所以请注意防锈。使用后将随机试块擦干净。气温较高时不要沾上汗液。长期不使用应在随机试块表面涂上少许油脂防锈，当再次使用时，将油脂擦净后，即可进行正常工作。

6.2 机壳的清洁

酒精、稀释液等对机壳尤其是视窗有腐蚀作用，故清洗时，用少量清水轻轻擦拭即可。

6.3 探头的保护

探头表面为丙烯树脂，对粗糙表面的重划很敏感，因此在使用中应轻按。测粗糙表面时,尽量减少探头在工作表面的划动。

常温测量时，被测物表面不应超过 60℃，否则探头不能再用。

油、灰尘的附着会使探头线逐渐老化、断裂，使用后应清除缆线上的污垢。

6.4 电池的更换

出现低电压指示标志后，应及时更换电池，按下述方式更换：

a. 关机

b. 打开电池仓盖

c. 取出电池，放入新电池，注意极性

仪器长时间不使用时应将电池取出，以免电池漏液，腐蚀电池盒与极片。

6.5 严格避免碰撞、潮湿等。

7 维修

7.1 测量值误差过大时，请参考第 6、7 章。

7.2 如出现以下问题请与现代公司维修部门联系:

A 仪器器件损坏，不能测量。

B 液晶显示不正常。

C 正常使用时，误差过大。

D 键盘操作失灵或混乱。

7.3 由于 TT300 系列超声波测厚仪为高科技产品，所以维修工作应由受过专业培训的维修人员完成，请用户不要自行拆卸修理。

地址：国家郑州经济技术开发区航海路东1071号电话：0371-60969116　60969117　　传真：0371-60969118

郑州现代测控技术有限公司

附表 1:

仪器型号及性能指标

	仪器型号	TT300	TT310	TT320	TT340
技术参数	测量范围（钢） 单位：:mm	0.75～300.0	1.2～300.0	5.0～80.0(高温) 1.2～225.0(常温)	1.2～225.0(常温) 5.0～40.0（铸铁）
	显示分辨率 单位:mm	测量厚 <100.0mm： 0.01 或 0.1 测量≥100.0mm：0.1	0.1	0.1	0.1
	示值误差 H 为标准厚度块的实际值单位：mm	±(1%H+0.01)	±（1%H+0.1）	±（1%H+0.1）	±（1%H+0.1）
	管材测量下限(钢）单位：mm	5M 探头：:Φ20×3.0 10MHz 探头：Φ15×2.0 示值误差不超过 ±0.1	5MHz 探头：Φ 20×3.0 示值误差不超过 ±0.1	5MHz 探头：Φ 20×3.0（常温） 示值误差不超过 ±0.1	5MHz 探头：Φ 20×3.0 示值误差不超过 ±0.1
	设定探头频率	√	√	√	
	声速调整	√	√	√	
	测量声速	√	√	√	√
	设置限界	√			
	接收增益设置	√	√	√	√
	公、英制测量	√	√	√	√
	最小测量值捕捉	√	√	√	√
	二点校准	√	√	√	√
	厚度值存储	√	√	√	√
	查看存储内容	√	√	√	√
	删除	√	√	√	√
	显示亮度调节	√	√	√	√
	背光	√	√	√	√
	低电压指示	√	√	√	√
	打印	√			
	通讯	√			
注：√表示具有此功能					

郑州现代测控技术有限公司

附表:2

各种材料的声速

材　　料	声　　速(m/s)
铝	6320
锌	4170
银	3600
金	3240
锡	3320
钢	5900
黄铜	4430
铜	4700
SUS	5970
丙烯酸(类)树脂	2730
水(20℃)	1480
甘油	1920
水玻璃	2350

郑州现代测控技术有限公司

地址：国家郑州经济技术开发区航海路东1071号电话：0371-60969116　60969117　　传真：0371-60969118